

茶の微生物に就て (第一報)

茶の生葉及び各製造行程中に於ける微生物の數量に就て

農學博士 板野新夫

農學士 辻康彦

緒論

茶の微生物に關する研究は、著者等の知る範圍に於ては比較的僅少であり、特に茶の品質に關連して研究せられたるものは次の數編を擧げ得るに過ぎない。

古く印度のマン氏⁽¹⁾は茶の生葉に附着せる微生物は紅茶の正常なる醱酵反應に關與するものにあらすして反つて其繁殖は香氣を分解し惡作用を及ぼす事を述べ、又澤村氏⁽¹⁾も實驗の結果、茶の葉の微生物は比較的少く且茶は微生物の繁殖に適せざるが故に、醱酵に際しては効、害共に影響なきものと結論してゐる。

近時 Tuzenau 氏⁽²⁾は接種試験を行ひ、茶の香氣は存在する微生物の種類により著しく變化するものであつて、細菌によつては腐敗臭を帶ぶるに至り、酵母は芳香を生ず。微は其繁殖によりて一種の酵素を生じ、之は萎凋の際、葉の中にて行はれる正常反應と同様な作用を及ぼすものならん事を述べ、又 Gada 氏⁽¹⁾は茶の製造行程中に於ける絲狀菌の數は醱酵及び揉捻により著しく減少するも、細菌及び酵母は醱酵後の二四—四八時間中に著しく其數を増加する。醱

酵中の茶の葉の溫度の變化は先づ酵素の作用により、次には微生物の作用によつて二つの最高點を示すが、一般に微生物は茶の品質に惡影響を及ぼすものであると報告してゐる。之等の結果に就て考察すれば、概して紅茶の醱酵中に於ける細菌の作用は茶の品質を害するものと認められるが、酵母及び黴の影響に就ては未だ明確なる結論に達して居らざる如くに想像される。

又茶の貯藏法に關しては本邦に於て古くより研究せられ、慣習的に密封し冷蔵する事が行なはれて來たのであるが、最近の京都茶業研究所の報告⁽⁵⁾に依れば乾燥したる後、光線を遮り、密封冷蔵したる時最も良好に保存し得られる事が知られてゐる。茶の貯藏中に於ける成分の變化に對する詳細なる報告は未だ著者等の聞知し得ない所であつて、勿論水分含量及び溫度は酵素其他の茶の葉に含有せらるゝ成分の化學的變化に密接なる關係を有するものであるが故に、貯藏中の變化より化學的作用を除外して考へる事は不可能と想像せられる。然し又上記の水分含量及び溫度は微生物の生育に對しても缺くべからざる要素であるが故に、微生物の作用に對する變化に就ても一應の疑ひを挟むべき理由の存するものと考へられる。

此處に於て著者等は先づ綠茶及紅茶の生葉及び製造各行程に於ける微生物の數量的變化を測定し、マン氏等の研究報告を再検討すると共に、之等の微生物を純粹分離して各行程に於ける微生物の種類の消長關係及び生理的特種性に就て調査し、更に進んで數種の茶を貯藏し微生物的影響の有無に就て研究を試みた。

研究所の地理的關係より豫期したる如き充分なる研究を爲し得られなかつた事は遺憾とするところであるが、以下に茶の生葉及び各製造行程中に於ける微生物の數量の變化に就て得たる結果を報告する事とする。

先づ第一報として茶樹に就て、生葉を摘採する位置による微生物の數量の相違を調査し、次で玉露、煎茶、碾茶及紅茶の生葉及び各製造行程の末期に於て試料を採取し、細菌、酵母及び絲狀菌（酵母以外）の數量を測定せる結果を以下に報告する事とする。

實驗之部

(一) 試料

供試料は何れも京都府立茶業研究所より寄贈を受けたものであつて、採取位置による微生物數の差異を測定したる試料は、昭和九年八月十日茶業研究所宇治圃場より採取し、殺菌試験管に入れて倉敷に持歸り、八月十二日分析を行つた。又製造行程中の微生物數を調査するに用ひた試料は、同研究所に依頼し、各別に殺菌試験管に入れて送附を受けたものであつて、紅茶以外は昭和十年五月廿日發送され廿三日分析を行ひ、紅茶は七月七日發送、七月九日分析を行つた。

斯如く設備等の關係により、試料の採取より分析迄に二―三日を經過したる爲に、微生物の純粹分離には全く影響するところなきも、數量は、殊に水分含量の大なる物に於ては或は實數と相違せるものも存在するものと想像される。

(二) 實驗方法

試料三―五瓦を採り、扁平法に従つて數量を測定した。培養基は細菌には nutrient broth agar⁽³⁾、絲狀菌には peptone glucose acid agar⁽³⁾を用ひ、攝氏二八度の恒温器中に保温した後時々其聚落數を測定し、細菌については十日、絲狀菌については七日後に於ける聚落數の總數を微生物の數量とし、一つの試料に五個のペトリ皿を用ひて其等の平均値を以て表はした。

(三) 實驗結果

(A) 生葉の摘採位置による微生物數量の差異

京都府立茶業研究所圃場に於て幼芽を茶樹の上部及び下部より、中葉及び古葉を上部より採取し、微生物の數量を測定せる結果を示せば次の如くである。

此の結果に就て見れば細菌は古葉最も少く、中葉、幼芽の順に増加し、幼芽に於ては上部よりも下部に多い。絲狀菌も幼芽下部に最も多い事は細菌と同様であるが、其他は古葉、幼芽上部、中葉の順になつてゐる。細菌、絲狀菌共に幼芽上部に比し下部に多いのは土壤による影響と考へられる。

尙上記の數量は、本邦土壤中の微生物數に比較し更に多數であつて、茶の生葉の微生物は多數に存在し又必ずしも生育に不適當なる状態にも無きものゝ如く考へられる。

(B) 茶の生葉及び製造行程中の微生物數

製造行程中試料を採取せる部分は次の如くである。

玉露	生葉	蒸葉	精乾後
煎茶	生葉	蒸葉	粗揉後—揉捻後—中揉後—精揉後—精乾後
碾茶	生葉	蒸葉	荒乾燥後—精乾後
紅茶	萎凋—揉捻後—乾燥後—精乾後		

第一表 摘採位置による相違

	幼 芽		中 葉	古 葉
	上 部	下 部		
細菌數 (乾物1瓦中)	628,300,000	711,500,000	318,300,000	228,600,000
絲狀菌數 (乾物1瓦中)	99,440	150,960	96,810	121,420
水分含量%	81.9	79.2	71.7	72.0

第二表 玉露製造行程中の微生物數

	生 葉	蒸 葉	精 乾 後
細菌數 (乾物1瓦中)	74,360,000	2,230,400,000	143
絲狀菌數 (乾物1瓦中)	489,740	85,250	1,406
酵母數 (乾物1瓦中)	956,410	622,100	3,753
水分含量%	80.5	78.3	9.7

之等の各部に就き上述せる如くして細菌、絲狀菌及び酵母の數を測定して示せば次の如くである。(第二表、第三表、第四表、第五表)酵母には特種の培養基を用ひずして、絲狀菌の計數に用ひた peptone glucose acid agar に生育せるものを測定したのであつて、特に玉露の精乾後、煎茶の粗揉後、揉捻後及び中揉後に就ては、細菌の nutrient broth agar にも聚落を検出したるが故に、其數をも測定して加へた。peptone glucose acid agar は一規定の磷酸溶液によつて PH を三・八—四・〇に

調節したものであるが故に、以下に數量を示せる大部分の酵母は比較的酸度に對する抵抗力の強きものと考へられる。

玉露(第二表)に就て見るに蒸葉は著しく細菌數を増加してゐるが、精乾後には絲狀菌共に最初の 1/200—1/4000 に減少してゐる。酵母は蒸葉にて稍減少し、精乾後も殘存して細菌よりも大なる數を示してゐる。

煎茶に於ては(第三表)細菌は、蒸葉にて最大數を示し次第に減少するも、酵母は次第に増加

第三表 煎茶製造行程中の微生物數

	生 葉	蒸 葉	粗揉後	揉捻後	中揉後	精揉後	精乾後
細菌數 (乾物1瓦中)	231,900,000	4,500,000,000	12,640,000	12,670,000	6,980	5,100	420
絲狀菌數 (乾物1瓦中)	206,190	51,800	8,050	2,800	14,000	3,700	5,460
酵母數 (乾物1瓦中)	1,570,000	5,007,000	303,155,260	261,910,000	244,500	0	0
水分含量%	79.0	77.8	55.3	56.6	31.3	13.4	4.71

し、粗揉後に最大數に達し、酵母の粗揉後より中揉後迄の數量は反つて細菌數よりも著しく大であるが、精揉後には見出されなかつた。絲狀菌は生葉最も多く、粗揉後以下の行程にては少しく減少する如くであるが、顯著なる差は認め得

ない。

碾茶に就ては(第四表)細菌は蒸葉にて最大數を示し、絲狀菌及び酵母は生葉に最も多數に存在す。然して何れも荒乾燥後には急激に減少し、酵母にては既に檢出し得なかつた。

紅茶に就て見れば(第五表)細菌は揉捻後、絲狀菌は萎凋後、酵母は揉捻後に最大數を示す。何れも乾燥後には急激に減少し、酵母は檢出し得なかつた。

以上四種の茶に就て行へる結果を通覽するに細菌は綠茶にては蒸葉、紅茶にては揉捻後に最大を示し、行程の進むに従ひ減少し、玉露及び碾茶では一五〇—六〇〇、煎茶及紅茶に於て

第四表 碾茶製造行程中の微生物數

	生 葉	蒸 葉	荒乾燥後	精 乾 後
細菌數 (乾物1瓦中)	113,510,000	2,032,000,000	211,200	6,400
絲狀菌數 (乾物1瓦中)	233,240	34,760	6,000	7,400
酵母數 (乾物1瓦中)	1,512,200	981,280	0	0
水分含量%	81.5	81.3	50.3	5.8

第五表 紅茶製造行程中の微生物數

	萎 凋 後	揉 捻 後	乾 燥 後	精 乾 後
細菌數 (乾物1瓦中)	12,424,000,000	19,663,000,000	974	683
絲狀菌數 (乾物1瓦中)	666,760	404,000	258	369
酵母數 (乾物1瓦中)	1,246,800	6,787,900	0	0
水分含量%	76.9	70.3	9.2	7.8

は四〇〇—六〇〇の少數を示してゐる。絲狀菌は何れも行程の最初に最も多く、次第に減少する。然し精乾後の數は略

細菌と同程度であつて、行程初期の數と比較するならば、殊に煎茶粗揉捻後に見る如く、其減少の程度は細菌に比し遙かに緩慢である。酵母は玉露及び礮茶にては生葉に多く、煎茶は粗揉後、紅茶は揉捻後に最大數を示して居る。而して何れも行程後期に至れば急激に減少し、玉露にては精乾後も尙少數殘存するが、其他のものには檢出し得なかつた。而して精密に試料を採取せる煎茶に就て見るなれば、粗揉後より中揉迄は細菌絲狀菌の何れよりも著しく大なる數字を示し、製茶中酵母の影響があるものとするならば興味ある點と考へられる。

基より前述せる如く、分析迄に數日を経過したる爲に、此の數字より直ちに推論する事は差控ふべきであつて、蒸葉に於ける細菌の繁殖が、蒸熱による部分殺菌によるものであるが、又は榮養的方面より生育條件の良好となりたるものかをも明言し得ない。然し茶は水分の相當に存在せる際は必ずしも微生物の生育に不適當なりとは言ひ難く、従つて茶の製造行程中に於ても、其處理法の如何によつては、微生物の作用を受ける場合もあり得るものと考へられる。

總 括

茶の生葉及び綠茶、紅茶の各製造行程中に於ける微生物の數量の變化に就て研究を行ひたり。

(一) 生葉に於ては、細菌、絲狀菌共に中葉、古葉よりも幼芽に多く、其摘採位置に就て言へば、茶樹の上部よりも下部に多數に存在する。

(二) 玉露、煎茶、礮茶及び紅茶の製造行程中に於ける細菌、絲狀菌及び酵母の數は、何れも行程初期に多く、行程の進むに従ひ減少す。細菌及び絲狀菌は精乾後にも尙少數殘存するも、酵母は玉露を除き檢出し得なかつた。

(三) 茶は水分含量の相當に大なる際は、必ずしも微生物の繁殖に不適當なるものとは認められない。以上

此の研究を行ふに當り試料の寄贈を受けた京都府立茶業研究所長淺田美穂氏、吉江修司氏、並に其際多大の御盡力を賜つた同研究所の伊藤田力氏に深甚の謝意を表す。

参 考 文 献

1. 澤村 良 製茶論 明治四十二年
2. TUNSTALL, Tropical Agriculturist, 62, 131-134, 1924. (Chemical Abstract # 7)
3. FRED, F. B. and WAKSMAN, S. A., Laboratory Manual of General Microbiology, p. 8 and 13, 1928.
4. GADD, C. H., Tea Research Inst. Ceylon, Bull., 10, 17-18, 1933. (Chemical Abstract # 7)
5. 京都府立茶業研究所要報 第七號 昭和八年

(昭和十年六月八日)